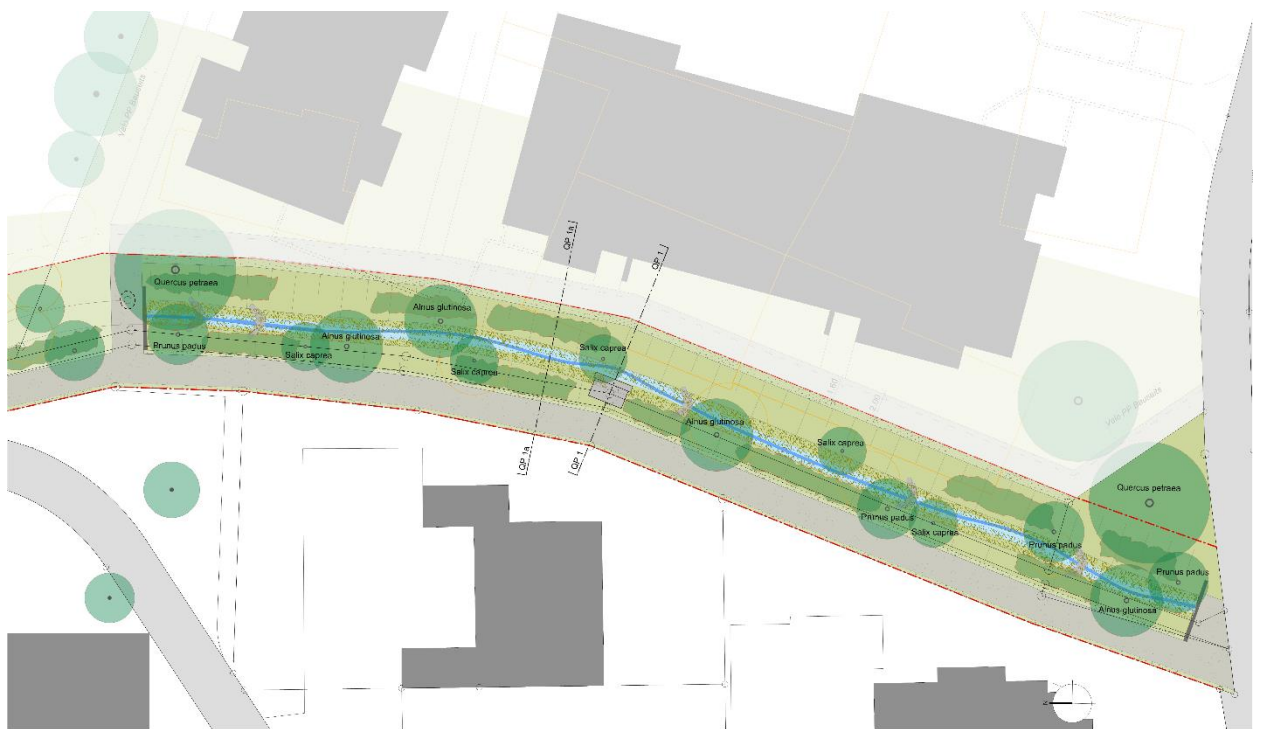


TECHNISCHER BERICHT

Projekt Bachöffnung Holderbach
Bau Nr. 21005

Perimeter



Projektstand Bauprojekt

Datum 08.08.2024

Version 06/2020

Federführung

Tiefbau- und Entsorgungsdepartement
Tiefbauamt, Werterhaltung
Christian Husy

Projektbeteiligte

Entsorgung+ Recycling Zürich, Entwässerungsplanung
Mirja Lagerström

Grün Stadt Zürich, Freiraumberatung
Andrea Nützi Poller

Projektverfasser / Landschaftsarchitektur
Quadra gmbh
Rötelstrasse 84
8057 Zürich

Wasserbauingenieur
Süss und Partner AG
Merkurstrasse 33
8032 Zürich

Version:	Datum:	Freigabe PL TAZ:	Bemerkungen:
0	05.04.2023		
1	25.10.2023		
2	04.07.2024		
3	08.08.2024		

Inhalt

1 Ausgangslage	5
1.1 Auslöser	5
1.2 Projektbeteiligte	5
2 Bachbau (ERZ)	6
2.1 Projektziele	6
2.2 Einschränkungen	6
2.2.1 Randbedingungen	6
2.2.2 Drittprojekte	6
3 Situationsanalyse	7
3.1 Zonen und Nutzungen	7
3.2 Hydrologie	8
3.3 Naturgefahrenkategorisierung Hochwasser und Schadenspotential	9
3.4 Vorhandene Werkleitungen	12
3.5 Prüfung Ausscheidung einer Gewässerparzelle (HWSchV, § 2, Abs. 1)	12
4 Projektbeschrieb	14
4.1 Vorstudien	14
4.2 Generelle Linienführung	14
4.3 Bachübergänge	14
4.4 Schutzziele, Dimensionierungsgrößen und Freibord	14
4.5 Längenprofil	18
4.6 Querprofile und Sohlengestaltung	18
4.7 Hydraulik	19
4.8 Hochwasserschutz	20
4.9 Technische Bauwerke und Schutzbauten	22
4.10 Werkleitungen	23
4.11 Ökologische Aufwertung und Vernetzung	24
4.12 Zielarten und Erfolgskontrolle	25
4.13 Bepflanzung und Begrünung	26
4.14 Pflegekonzept, Unterhaltsplanung und Bewirtschaftung	26
4.15 Gewässerraum	27
4.16 Bauablauf und Wasserhaltung	27
4.17 Umleitungen und Alarmierung	27
4.18 Dichtheitsprüfung	27
4.19 Spezielle Risiken	27

5 Kosten und Finanzierung	28
5.1 Kosten.....	28
5.2 Finanzierung	28
6 Termine.....	29
7 Planverzeichnis.....	30

1 Ausgangslage

1.1 Auslöser

Der Holderbach soll gemäss dem Entwicklungsleitbild Unteraffoltern im Dorfzentrum zwischen der Alten Mühlackerstrasse und der Katzenseestrasse geöffnet werden. Im GEP ist die Offenlegung des Holderbaches als Hochwasserschutzmassnahme geplant. Für die Parzelle AF3893, Grundeigentümer Werner Kolb, existiert bereits ein Neubauprojekt für zwei Mehrfamilienhäuser. Dieses muss kompatibel mit der geplanten Bachöffnung sein und die Umgebungsgestaltung muss auf das Bachprojekt angepasst werden.

Bis zur Katzenseestrasse wurden in Bezug auf die Anforderungen an das Bachprojekt im 2021 Lösungsansätze für ein, für Unteraffoltern typischen und ökologisch hochwertigen Bach mit einem Gewässerraum von 11m erarbeitet. Das Neubauprojekt Kolb ist nun der Auslöser für das vorliegende Bachprojekt.

1.2 Projektbeteiligte

Folgende Werke, Dienstabteilungen und Dritte beteiligen sich am Projekt:

- Tiefbauamt (TAZ)
- Grün Stadt Zürich (GSZ)
- ERZ Entwässerung
- Amt für Städtebau (AfS)
- Liegenschaften Stadt Zürich (LSZ)
- Elektrizitätswerk Zürich (EWZ)
- Swisscom Fixnet AG

2 Bachbau (ERZ)

2.1 Projektziele

Die Bauherrschaft verfolgt mit der Offenlegung des Holderbaches die nachfolgenden übergeordneten Ziele:

- Ausbau der Abflusskapazität gemäss Generellem Entwässerungsplan
- Lebensraum für eine vielfältige Flora und Fauna
- Beitrag zur Erhöhung der Biodiversität und Trittstein zur Längsvernetzung
- Beitrag zur Hitzeminderung
- Verbesserung des Erholungswertes im Quartier
- Prägendes Element des historischen Zentrums von Unteraffoltern

2.2 Einschränkungen

2.2.1 Randbedingungen

- Für den Bau des Wasserbauprojektes ist eine Projektgenehmigung durch die Baudirektion und vorgängig eine Planaufgabe nach Wasserwirtschaftsgesetz notwendig.
- Bestehende Bäume sollen soweit möglich erhalten bleiben.
- Im Bereich der alten Mühlackerstrasse ist ein Bauwerk einzuplanen, welches den offenen Bachlauf mit 900 l/s speist. Das restliche Bachwasser ist weiterhin im bestehenden Bachwasserkanal abzuleiten.
- Die Kanalisation bleibt für die Ableitung des HQ 100 in Betrieb.

2.2.2 Drittprojekte

- Für die Parzelle AF3893, Grundeigentümer Werner Kolb, existiert ein Neubauprojekt für Mehrfamilienhäuser und soll zeitnah realisiert werden. Die Bachöffnung und das Projekt wurden aufeinander abgestimmt.

3 Situationsanalyse

3.1 Zonen und Nutzungen

Die vorgesehene Bachöffnung ist innerhalb folgender Parzellen vorgesehen:

Parz.-Nr.	Eigentümer
AF2415	ERZ, LSZ, Werner Kolb
AF2416	LSZ
AF2417	LSZ
AF3893	Werner Kolb
AF2414	ERZ

Der Planungsperimeter befindet sich vollständig in der Kernzone (K). Innerhalb dieses Perimeters fliesst der Bach aktuell eingedolt ohne eigene Parzelle.

In blau ist die festgelegte Baulinie markiert.

Der Perimeter befindet sich im Gewässerschutzbereich «Au» und umfasst die nutzbaren unterirdischen Gewässer, sowie die zu ihrem Schutz notwendigen Randgebiete. Im nördlichen Bereich ist ein Gebiet von grosser Grundwassermächtigkeit und im südlichen Teil ein Gebiet mit geringer Grundwassermächtigkeit erfasst.

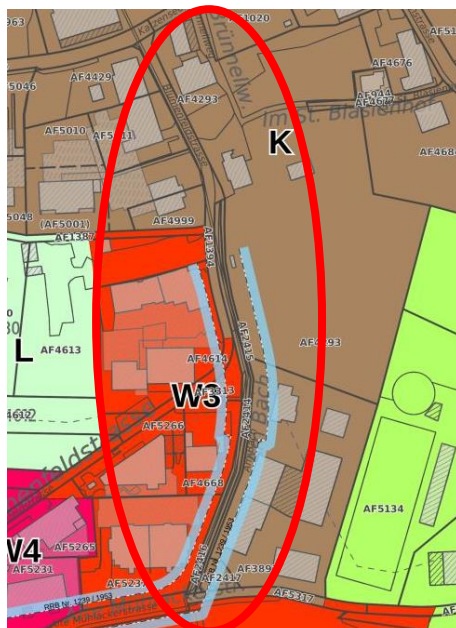


Abbildung 1: ÖREB-Kataster;
Quelle: GIS ZH
 Braun: Kernzone (K)
 Blau: festgelegte Baulinie

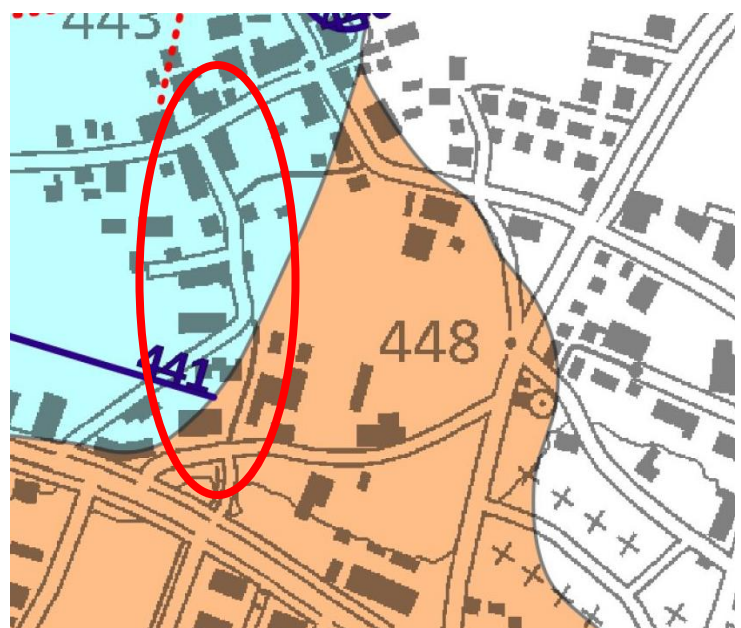


Abbildung 2: Grundwasserkarte; Quelle: GIS ZH
 Blau: Gebiet grosser Grundwassermächtigkeit (10 bis 20m)
 Orange: Gebiet geringer Grundwassermächtigkeit (meist weniger als 2m) oder geringer Durchlässigkeit

Im Rahmen des Bauvorhabens werden innerhalb der Baulinie neue Wohngebäude erstellt. Die Freifläche ausserhalb der Baulinie soll für die Bachöffnung genutzt werden. Für den Bereich der geplanten Bachöffnung liegt kein Eintrag im Kataster der belasteten Standorte vor.

3.2 Hydrologie

Einzugsgebiet:

Der Holderbach ist ein öffentliches Gewässer in der Stadt Zürich. Er entspringt im Höniggerberg in Zürich-Höngg und fliesst in den Chatzenbach. Zwischen 1902 und 1912 wurde der Bach in Affoltern eingedolt

Die Eindolung im Bereich des Planungsperimeters fand zwischen 1930 und 1965 statt: Auf der Siegfriedkarte von 1930 ist der Bach noch als oberirdisch fliessendes Gewässer dargestellt und auf der Alten Landeskarte von 1956-65 ist er bereits nicht mehr sichtbar.

Ab 2009 wurde ein Teilstück des Holderbaches ab dem Zehntenhausplatz wieder offengelegt und renaturiert.



Abbildung 3: Siegfriedkarte 1930; Quelle: GIS ZH

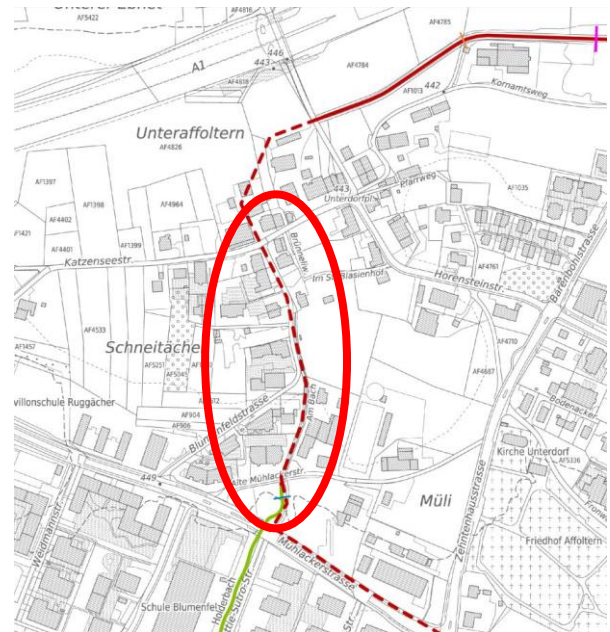


Abbildung 4: Gewässer-Ökomorphologie aktuell; Quelle: GIS ZH.

Rot-gestrichelt: künstlich, eingedolt

Grün: wenig beeinträchtigt

3.3 Naturgefahrenkartierung Hochwasser und Schadenspotential

Aus der Gefahrenkarte Hochwasser resultiert eine geringe bis mittlere Gefährdung.

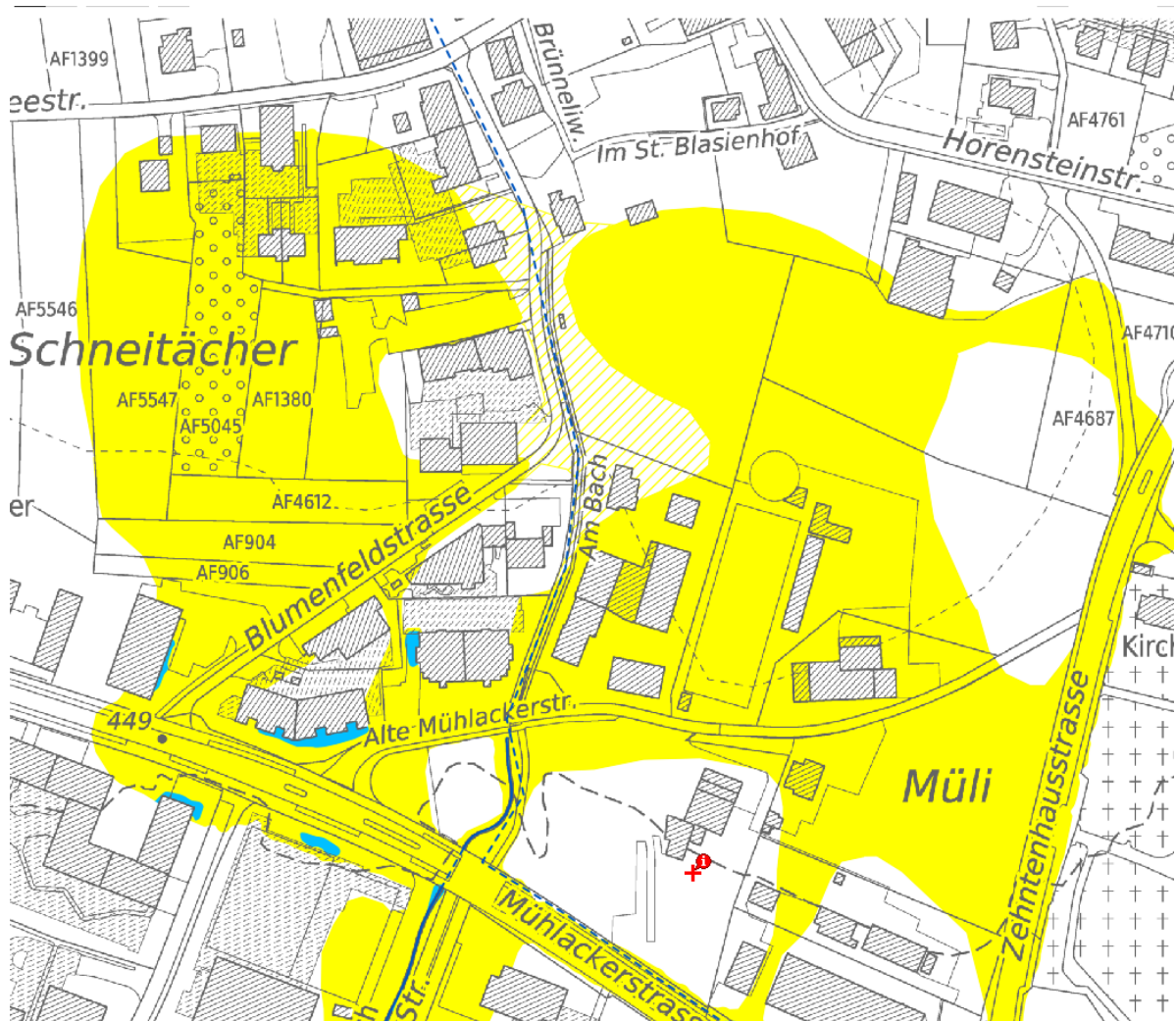


Abbildung 5: Naturgefahrenkarte; Quelle: GIS ZH 04.07.2024



Abbildung 6: Wassertiefenkarte HQ₁₀₀; Quelle: GIS ZH 04.07.2024

Schadenspotential

Daraus resultiert folgende Schadensberechnung: (gemäss BAFU, EconoMe, Wirkung und Wirtschaftlichkeit von Schutzmassnahmen gegen Naturgefahren)

Objekt	Basiswert	Einheit	Ø Belegung	Wassertiefe	Ausmass	Einheit	Intensität	Empfindlichkeit	Letalität	p _{rA}	Schaden
Mehrfamilienhaus	550000	CHF/Wohneinheit	2.24	0.25 m	11	Wohneinheiten	schwach	0.1	0	1.0	CHF 605'000.00
Garage	60000	CHF/Stück	0	1 bis <1.5 m	20	Stück	schwach	0.1	0	1.0	CHF 120'000.00
										Total:	CHF 0.73 Mio

Für die Beurteilung des Risikos wurde die Intensitäts- bzw. Wassertiefenkarte bei einem HQ₁₀₀ verwendet. Der potenzielle Schaden wurde mit den Objektparametern des BAFU-Tools EconoMe berechnet. Dafür wurden die in der Intensitätskarte überfluteten Flächen entweder gemessen oder mit der Quartieranalyse überlagert. So konnte die Anzahl Haushalte (= Anzahl Wohneinheiten) der vorhandenen Ein- und Mehrfamilienhäuser bestimmt werden.

Die Überschwemmung wurde für diese Berechnung als statisch betrachtet und eine Wasserhöhe bis zu einem halben Meter wurde als schwache Intensität bewertet. Mittlere und hohe Intensitäten sind, gemäss Intensitätskarte, im betrachteten Bereich nicht grossflächig zu erwarten. Eine Wasserhöhe von 0.25 Metern wird im untersuchten Bereich nur punktuell übertreten.

Das Schadensausmass wurde auf 0.73 Millionen Schweizer Franken geschätzt.

3.4 Vorhandene Werkleitungen

Die Werkleitungen wurden im Mai 2021 erhoben und sind im Situationsplan eingetragen.

Folgende Werkleitungen sind vorhanden:

- Swisscom-Leitung auf dem Grundstück AF2415 wird mit den geplanten Bachprojekt in die Wegparzelle AF2414 verlegt.
- Öffentlicher Mischwasserkanal des ERZ mit zwei Kontrollschächten auf den Grundstücken AF 3893 und AF2417 bleibt bestehen.
- Bestehender Hochwasserkanal in Grundstück AF2414 bleibt bestehen.
- ewz-Trasse 22 kV in Grundstück AF2414 bleibt bestehen.
- Bestehende Kandelaber der Wegbeleuchtung werden aus dem Gewässerbereich in den Bankettbereich des Wegs auf Grundstück AF2414 verschoben.

3.5 Prüfung Ausscheidung einer Gewässerparzelle (HWSchV, § 2, Abs. 1)

HWSchV, § 2, Abs. 1: Öffentliche oberirdische Gewässer werden in der Regel als eigene Parzelle ausgeschieden. Auf die Ausscheidung einer Gewässerparzelle kann verzichtet werden, wenn das öffentliche oberirdische Gewässer bezüglich Wasserführung oder in ökologischer oder landschaftlicher Hinsicht unbedeutend ist (Servitutsgewässer).

Prüfung Ausscheidung einer Gewässerparzelle im Rahmen des Wasserbauprojekts 21005 Holderbach in Unteraffoltern, entlang «Am Bach»

- Der gesamte, oberirdische Holderbach wird heute durch das Siedlungsgebiet ab der Dotierstelle beim Zehntenhausplatz bis in den Dorfbach Affoltern als Servitutsgewässer geführt.
- Der Holderbach führt im Siedlungsgebiet, so auch im betroffenen Abschnitt, einen gedrosselten Abfluss (→ Dotiergewässer).
- Im Projekt «03073 Offenlegung Holderbach, Baujahr 2009/10» entlang der Zehntenhausstrasse wurde dem Holderbach der Status eines öffentlichen Servitutsgewässers zugeordnet. Siehe Verfügung der Baudirektion Kanton Zürich, Nr. 1154 vom 27.06.2006, Dispositiv 8.
- Der neu offengelegte Holderbach kann zusammen mit dem in Betrieb bleibenden Entlastungskanal ein HQ100 schadlos ableiten. Der betroffene Abschnitt ist somit hochwassersicher ausgebaut.
- Im Rahmen des Wasserbauprojekts wird dem Raumbedarf des Gewässers Rechnung getragen, indem der Gewässerraum gemäss GSchV ausgeschieden und festgesetzt wird.
- Der Unterhalt des Gewässers wird mit einem Unterhalts- und Pflegekonzept geregelt und wird von der Stadt Zürich (ERZ/GSZ) übernommen. Das Konzept mit den geregelten Zuständigkeiten wird im Rahmen des Wasserbauprojekts ausgearbeitet und verabschiedet.
- Die Zugänglichkeit für den Unterhalt zum offenen Gewässer ist über die öffentliche Parzelle entlang des betroffenen Abschnitts gegeben (Wegparzelle «Am Bach», AF2414).

Empfehlung/Antrag ERZ

Aus oben genannten Gründen ist der Holderbach im Siedlungsgebiet wie bis anhin als Servitutsgewässer fortzuführen. Auf die Ausscheidung einer eigenen Gewässerparzelle im Rahmen des Wasserbauprojekts Bau-Nr. 21005 ist zu verzichten.

4 Projektbeschreibung

4.1 Vorstudien

Für das Projekt liegen verschiedene Vorstudien für den Perimeter von der alten Mühlackerstrasse bis zur Katzenseestrasse vor. Eine Vorstudie aus dem Jahr 2012 und eine Vorstudie aus Umland und eine Vorstudie der Quadra gmbh und Süss und Partner aus dem Jahr 2021. Letztere bildet die Grundlage für das Bauprojekt.

4.2 Generelle Linienführung

Im Rahmen des vorliegenden Projekts soll der Holderbach im Bereich von der Alten Mühlackerstrasse bis zur Blumenfeldstrasse ausgedolt werden. Damit entsteht auf einer Länge von etwa 100 m ein offenes Bachgerinne.

Bei der Wahl der Linienführung sind die Topografie, die Platzverhältnisse bzw. Nutzungen und Besitzverhältnisse massgebend. Das geplante Bachgefälle wird rund 2% betragen. Nach Bedarf werden ausserdem etwa 5-6 flache Naturstein-Schwellen eingebaut.

Der ausgedolte Bach wird vom öffentlichen Weg «Am Bach», der Alten Mühlackerstrasse und der Mehrfamilienhaussiedlung des Grundstückes Kolb aus wahrnehmbar sein. Er leistet neben der ökologischen Funktion auch einen Beitrag als grüner Siedlungsfreiraum.

4.3 Bachübergänge

Im Bereich der projektierten Bachöffnung werden keine Bachübergänge erstellt.

4.4 Schutzziele, Dimensionierungsgrössen und Freibord

Das HQ100 für den Holderbach gemäss Gefahrenkarte Hochwasser (2009) beträgt $3.5 \text{ m}^3/\text{s}$.

Schutzziel: Im Sinne einer Nutzungsvereinbarung wird festgelegt, dass das geplante offene Gerinne und die Durchlässe eine Wassermenge von 900 l/s ohne Überlastung ableiten können.

Dimensionierungsgrössen und Freibord:

Für das offene Gerinne und die Durchlässe wird eine Wassermenge von $0.9 \text{ m}^3/\text{s}$ als Dimensionierungsabfluss gewählt.

Abflussberechnung offenes Gerinne

Strickler Beiwert Sohle	$k_{st,S}$	35.0	$m^{1/3}/s$
Strickler Beiwert Böschung	$k_{st,B}$	35.0	$m^{1/3}/s$

Abfluss

Dimensionierungshochwasser	HQ_{dot}	0.9	m^3/s
effektives Sohlengefälle	$J_{S,eff}$	0.020	-
mittleres Sohlengefälle	J_S	0.020	-

Durchflussberechnung

Fliestiefe	h	0.310	m
Energieliniengefälle	J_E	0.020	-
Breite linkes Ufer	b_l	0.60	m
Sohlenbreite	b_s	1.10	m
Breite rechtes Ufer	b_r	0.60	m
Fläche	A	0.527	m^2
benetzter Umfang	P	2.451	m
hydraulischer Radius	R	0.22	m
mittlere Fließgeschwindigkeit	U_m	1.76	m/s
Durchfluss	Q	0.93	m^3/s

Freibordberechnung (gemäss Freibord im Kanton Zürich, AWEL 15. Oktober 2014):

Berechnung Freibord bei $0.9 m^3/s$

$v = 1.76 m/s$

Wahl $\sigma_{zw} = 0.2$

Freibord: 0.27 m

Wahl minimales Freibord: 0.50 m.

Abflussberechnung Bachdurchlass Alte Mühlackerstrasse

Strickler Beiwert Sohle	$k_{st,S}$	35.0 m ^{1/3} /s
Strickler Beiwert Böschung	$k_{st,B}$	90.0 m ^{1/3} /s

Abfluss

Dimensionierungshochwasser	HQ_{dot}	0.9 m³/s
effektives Sohlengefälle	$J_{S,eff}$	0.050 -
mittleres Sohlengefälle	J_S	0.050 -

Durchflussberechnung

Fliesstiefe	h	0.370 m
Energieliniengefälle	J_E	0.049 -
Breite linkes Ufer	b_l	0.00 m
Sohlenbreite	b_s	0.92 m
Breite rechtes Ufer	b_r	0.00 m
Fläche	A	0.34 m ²
benetzter Umfang	P	1.660 m
hydraulischer Radius	R	0.21 m
mittlere Fließgeschwindigkeit	U_m	2.69 m/s
Durchfluss	Q	0.92 m³/s

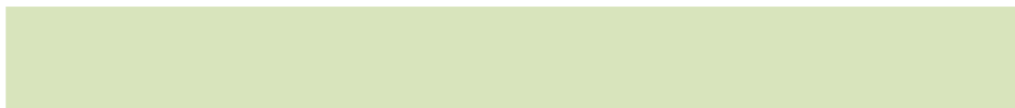
Kammer 413'714

Krümmerkammer

KE 413'714

		oben		unten
Abfluss	Q	0.8 m ³ /s		0.8 m ³ /s
Durchmesser oben	d	0.7 m		0.7 m
Gefälle Sohle	J	0.05 -		0.05 -
Fliesstiefe	h	0.4 m		0.4 m
Sohldifferenz				0 m
Schachtverlängerung				1 m
hydraulischer Radius	R _{hydr}	0.189 m		0.189 m
Geschwindigkeit Normalabfluss: v ₀		5.16 m/s ²		5.16 m/s ²
Froude-Zahl	Fr	2.88 -		2.88 -
Froude-Zahl Rechteckgerinne	F _U	1.44 -	[= Q / (g*d ² *h ³) ^{0.5}]	
Froude-Zahl Näherung Kreis bei γ = 0.2	F	1.91 -	[= Q / (g*d*h ⁴) ^{0.5}]	
Froude-Zahl Kreis-Volltüllung	F _D	0.62 -	[= Q / (g*d ⁵) ^{0.5}]	
Radius Krümmerschneise	r	2 m		
Krümmungswinkel	φ	90 °		
Strickler-Beiwert	K _{st}	70		
relative Krümmung	ρ	0.35 -	[= d ₀ / r]	
Kurvenzahl (Bend-Number)	B	0.85 -	[= F _{U0} * ρ ^{1/2}]	
Berechnung Wellenmaximum				
Höhe Wellenmaximum	h _M	0.744 m	[= (1+0.5*B ₀ ²) ² *h ₀]	
Welle über Rohrscheitel Ablauf				
Lage des Wellenmaximums				
ρ*Fr ₀ <= 0.35	tan(θ _m)	-	[= (ρ*F ₀)]	
ρ*Fr ₀ > 0.35	tan(θ _m)	0.426	[= 0.6*(ρ*F ₀) ^{0.5}]	
	θ _m	23 °		
Anforderungen				
Teilfüllung Zulauf	y ₀	0.57 -	[= h ₀ /d ₀]	
Bedingung: < 0.65		erfüllt		
Kapazitätzfroudezahl	F _c	0.802	[= (3-2*y ₀)*y ₀ ^(3/2)]	
Durchflusskapazität	Q _C	1.030	[= F _c *(g*d ⁵) ^{0.5}]	
Abschätzung Druckabfluss bei Einstau in KS				
Abflussquerschnitt	A _u	0.385 m		
	v _u	2.079 m/s		
Einlaufverlust	ζ _E	0.5 -		i.d.R. 0.5
Einstauhöhe ab Auslaufsohle		1.030 m		

Beurteilung / Folgerung



4.5 Längenprofil

Das Längenprofil des offenen Bachlaufes richtet sich nach dem Längsverlauf des bestehenden Fusswegs. Die Sohlenlage wurde aufgrund der Wassertiefe von ca. 31 cm und einer Freibordhöhe von 50 cm auf eine Tiefe von ca. 90 bis 100 cm unter dem anschliessenden Gelände festgelegt.

Das Längsgefälle im offenen Bachlauf beträgt 2%. Es sind unregelmässige kleine Sohlenabstürze von ca. 15 cm zum Ausgleich der Gefällesituation vorgesehen.

4.6 Querprofile und Sohlengestaltung

Im naturnahen Bachbett ist eine Niederwasserrinne mit Lehmabdichtung vorgesehen. Dies verhindert, dass bei Niederwassermengen das Wasser im Erdreich versickert. Die Niederwasserrinne variiert in der Bachsohle und wird im Rahmen des zur Verfügung stehenden Platzes leicht geschwungen ausgeführt. Dynamische Prozesse in der Bachsohle sind erwünscht und werden durch Störsteine und Totholz unterstützt. Die Lehmabdichtung wird mit feinkiesigem Material in einer Schichtstärke von 15-20 cm überdeckt.

Das Böschungsverhältnis der links- und rechtsseitigen Böschungen variiert und beträgt zwischen 1:3 bis maximal 1:2.

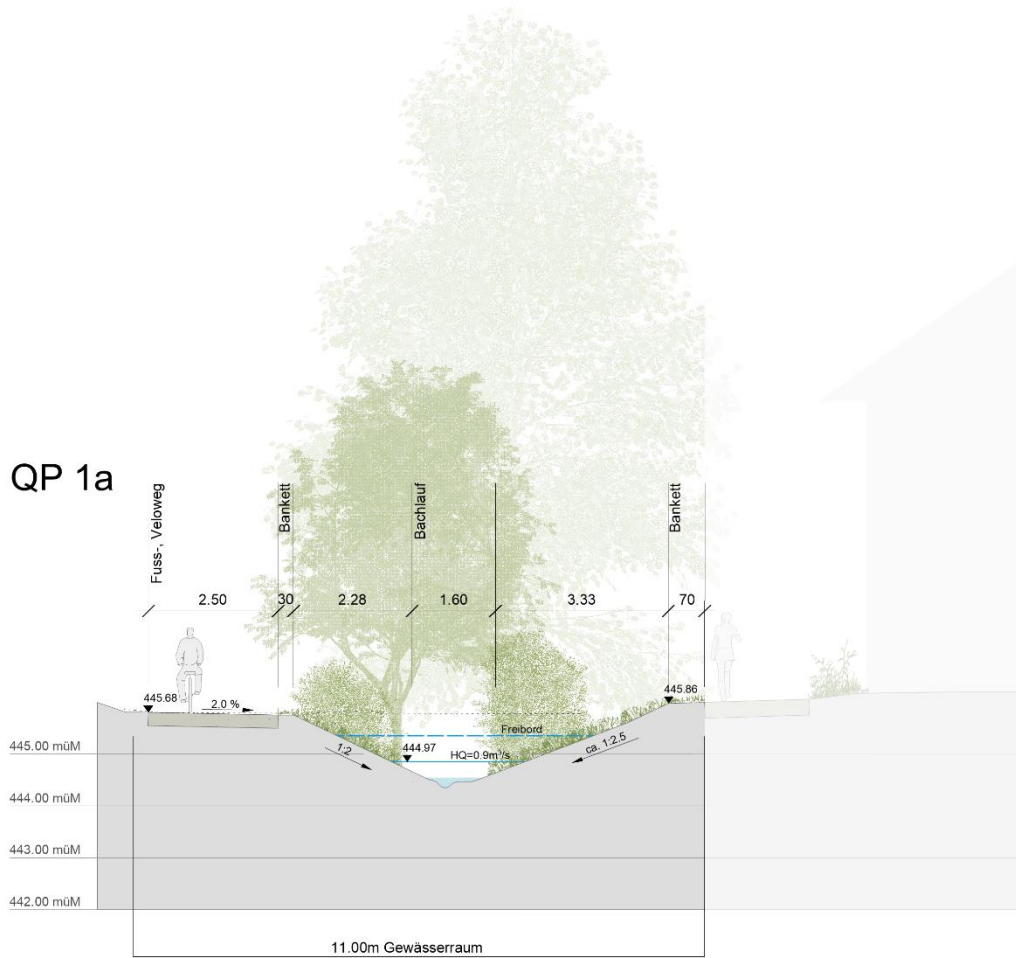


Abbildung 7: Querprofil; Quelle: Quadra gmbh

4.7 Hydraulik

Hydraulische Berechnung für Kreisprofile										
Projekttitel: Holderbach										
Bau Nr.: 21005										
Strasse	KS oben	KS unten	Ø m	Gefälle	Q _{ux}	h _N	v _N	Froude	Q _v	0.85xQ _v
	NEU	NEU	mm	‰	[l/s]	[m]	[m/s]	bei Q _{ux}	[l/s]	
Am Bach	Auslauf	413715	591	100.0	939	0.28	7.3	5.03	2061	1752

4.8 Hochwasserschutz

Im Bachkonzept ist vorgesehen, den Holderbach im Abschnitt von der Alten Mühlackerstrasse bis zur Horensteinstrasse offenzulegen. Dazu wird ein neues Gerinne mit einer hydraulischen Kapazität von 900 l/s erstellt, an das der bereits offengelegte Abschnitt (Kapazität 800 l/s) angeschlossen werden soll. Der bestehende Regenabwasserkanal bleibt für die Ableitung des Hochwassers in Betrieb und wird im unteren Teil ausgebaut. Damit kann die Entlastung im Bauwerk 66'568 (etwa 400 m oberhalb des Projektabschnitts), wo ein Teil des Bachwassers in das Mischabwassernetz entlastet wird, aufgehoben werden. Die überlastete Mischabwasserkanalisation im Isengrind wird bei einem R 10 um rund 500 l/s entlastet.

Das HQ100 für den Holderbach gemäss Gefahrenkarte Hochwasser (2009) beträgt 3.5 m³/s.

Der Holderbach entlastet künftig beim GS 163'122 (oberhalb Zehntenhausplatz) in die MW-Kanalisation. (GEP-Massnahme Nr. 343, Schauenbergstrasse 11, Bau geplant 2023, Projekt Wehntalerstrasse). Entlastungsmenge ca. 0.9 bis 1 m³/s.

Der verbleibende Hochwasserabfluss im Projektabschnitt beträgt somit 2.6 m³/s, wobei 0.9 m³/s im offenen Bach abfließt und 1.6 m³/s im bestehenden parallel verlaufenden BW-Kanal DN 1000mm abfließt.

Hydraulischer Nachweis Hochwasserkanal:

Strasse	KS oben	KS unten	Ø m	Gefälle	Q _{ux}	h _N	v _N	Froude	Q _v	0.85xQ _v
					[l/s]	[m]	[m/s]	bei Q _{ux}	[l/s]	
HW Kanal	101441	US67227	1000	39.6	1900	0.42	6.2	3.52	5272	4481
HW Kanal	US67227	413715	1000	22.7	1900	0.49	5.0	2.60	3992	3393

Die Auslastung im Abschnitt KS 101441 bis US 67227 beträgt 30 %.

Die Auslastung im Abschnitt US 67227 bis KE 413715 beträgt 40 %.

Nachweis Erneuerbarkeit HW-Kanal innerhalb Gewässerraum von 11 m:

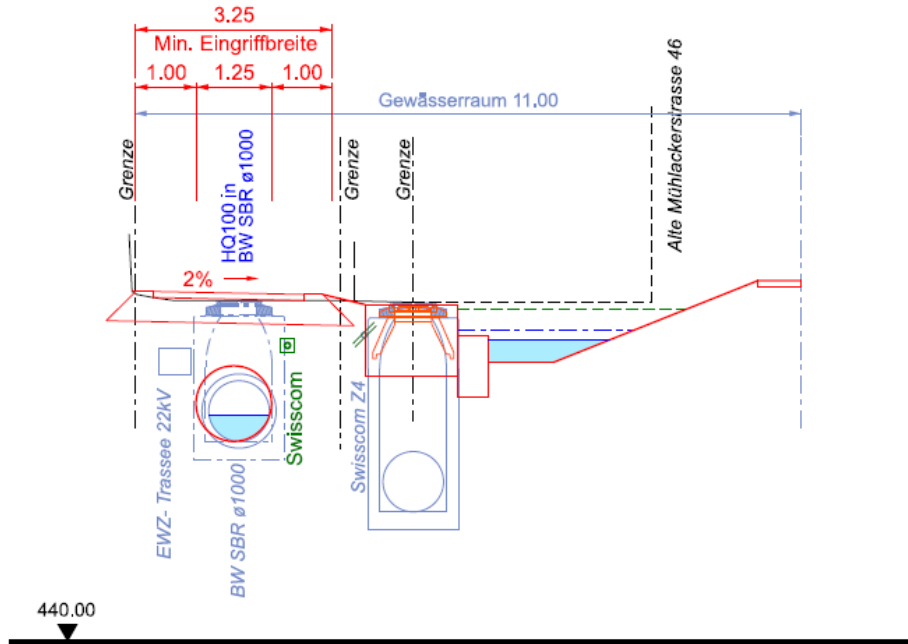


Abbildung 8: Minimale Eingriffstiefe für die Erneuerung HW-Kanal im Abschnitt im Abschnitt KS 101441 bis US 67227

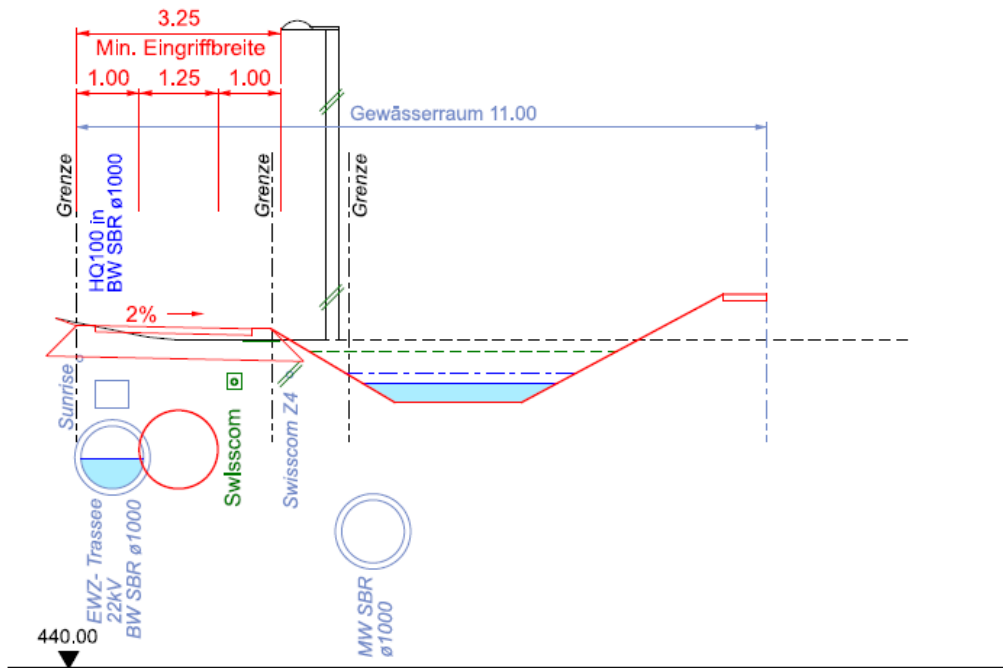


Abbildung 9: Minimale Eingriffstiefe für die Erneuerung HW-Kanal im Abschnitt im Abschnitt US 67227 bis KE412715

4.9 Technische Bauwerke und Schutzbauten

Anpassung GE 406 478:

Aufheben der Überfallkante in den RW-Kanal und Einbau eines geschlossenen Rechteckquerschnitts 920/500 mm.

Umbau KS 67230 zu Kammer 413 715:

Der KS 67230 wird zu einer Kammer umgebaut, an welche die provisorische Einleitung des offenen Bachlaufs bis zur Erstellung der weiteren Etappe angeschlossen wird. Damit im Hochwasserfall kein Rückstau in den offenen Bauchlauf erfolgt, ist die Einleitung in den RW-Kanal oberhalb des Hochwasserabflusses geplant.

Vereinigungsschacht optimiert, schiessend				
(gemäss Prof. Hager, Willi H.: Abwasserhydraulik - Theorie und Praxis. Springer-Verlag, Berlin Heidelberg 1994.)				
Holderbach		413712		
Abmessungen	l	1.50 m		
	b	1.10 m		
Geometrische Grundwerte		rechts	unten	links
Abfluss	Q	1.6 m ³ /s	2.6 m ³ /s	0.9 m ³ /s
Durchmesser	d	1 m	1 m	0.59 m
Sohlgefälle	J	0.0227 -	0.0125 -	0.1000 -
Fliestiefe	h	0.45 m	0.7300 m	0.28 m
Sohlendifferenz	Δh	0.02 m		0.84 m
Sohlgefälle im Schacht	J _s	0.0133 -		0.5600 -
Schachtverlängerung	Δl		0 m	
Fläche	A	0.019 m ²	0.035 m ²	0.014 m ²
benetzter Umfang	U	1.471 m	2.049 m	0.897 m
hydraulischer Radius	r _{hy}	0.013 m	0.017 m	0.016 m
Geschwindigkeit Normalabfluss	v ₀	5.209 m/s	4.258 m/s	4.645 m/s
Froude-Zahl	Fr	6.435 -	3.999 -	6.349 -
Froude-Zahl _{Rechteckquerschnitt}	F _u	1.692 -	1.331 -	3.287 -
Froude-Zahl _{Näherung Kreis bei y=0}	F	2.523 -		
Froude-Zahl _{Kreis-Vollfüllung}	F _D	0.511 -		
Vereinigungswinkel	δ	10 °		60 °
		0.17 -		1.05 -
Strickler-Beiwert	k _{st}	85 m ^(1/3) /s		85 m ^(1/3) /s
Sandrauigkeit	k	0.76 mm		0.76 mm
Anforderung Grenz Zustand		links \equiv oben		rechts \equiv oben
Wassertiefenverhältnis	Y	0.62 -		1.61 -
Grenzzustands-Froude-Zahl _{oben}	F _{Go}	2.86 -		3.98 -
Grenzzustands-Froude-Zahl _{Zulauf}	F _{Gz}	2.88 -		4.30 -
Anforderung Durchlaufsstrang	F ₀ > F _{Go}	in Ordnung		in Ordnung
Anforderung Zulauf	F _z > F _{Gz}	in Ordnung		in Ordnung
Beurteilung / Folgerung		Anforderungen erfüllt		

Querung alte Mühlackerstrasse:

Die Querung der Alte Mühlackerstrasse erfolgt mit einem geschlossenen Rechteckquerschnitt 920/700 mm. Im Bereich der Fahrbahn sind offene Gussabdeckungen möglich. Die Ausbildung der Sohle wird im Ausführungsprojekt bestimmt. Die Längsvernetzung beidseits der Niederwasserrinne ist über Bankette gewährleistet.

4.10 Werkleitungen

Die bestehenden Zuleitungen zu den Gebäuden werden mit den geplanten Neubauten abgebrochen.

Das Swisscom-Trasse entlang der Bachöffnung muss angepasst und in den bestehenden Gehweg verlegt werden. Im Bereich der Querung «Alte Mühlackerstrasse» sind die bestehenden Swisscomleitungen und je nach Tiefenlage das ewz-Trasse örtlich anzupassen.

Die öffentliche Beleuchtung längs dem Fuss- und Radweg muss angepasst werden. Die Kandelaber sind neu an den Wegrand zu verschieben. Die Kandelaberstandorte sind im geplanten Bankett bachseitig vorgesehen.

4.11 Ökologische Aufwertung und Vernetzung

Der Planungsperimeter liegt im Zürcher Stadtteil Affoltern am nördlichen Stadtrand. In geringer Entfernung – auf der anderen Seite der Autobahn – befinden sich die Katzenseen: Ein Natur- und Landschaftsschutzgebiet von überkommunaler Bedeutung, ausserdem wichtiges Naherholungsgebiet.

Der Holderbach bietet innerhalb seiner eingedolten Abschnitte keinen Lebensraum. Mit dem vorgesehenen Projekt wird ein Beitrag zur ökologischen Aufwertung und ein Trittstein zur Längsvernetzung zwischen den Katzenseen und der Stadt Zürich geleistet. Ein möglichst naturnaher offener Bach mit hoher ökologischer Qualität soll wertvollen Lebensraum bieten. Auf kleinem Raum leisten Gewässerlebensräume und Wiesenböschungen einen Beitrag zur Biodiversität.

Der Projektperimeter schliesst direkt an einen bereits geöffneten Abschnitt des Holderbaches mit hohen ökologischen Qualitäten an.

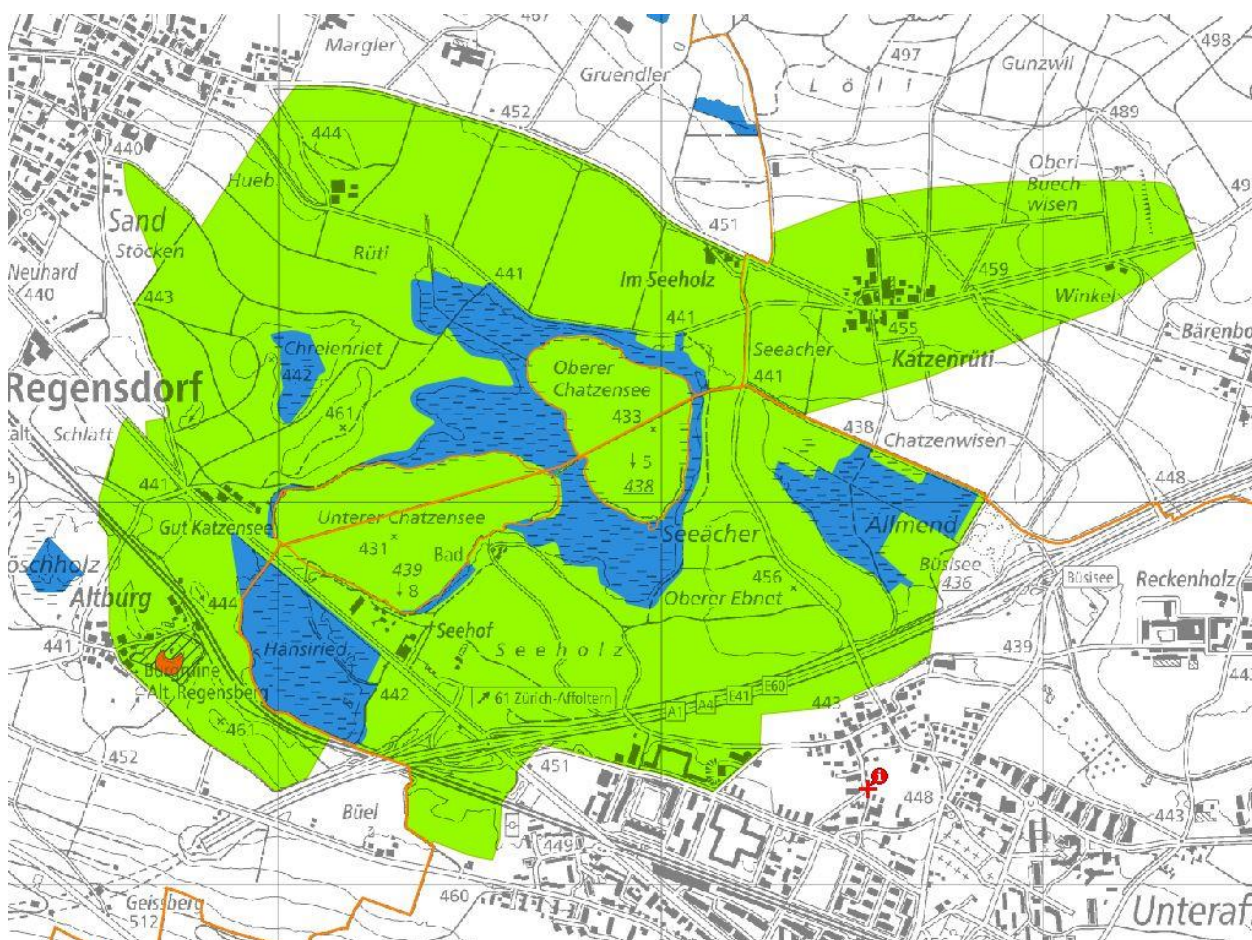


Abbildung 10: Katzenseen, Natur- und Landschaftsschutzinventar; Quelle: GIS ZH

Rot markiert: Planungsperimeter

4.12 Zielarten und Erfolgskontrolle

Die vorgesehene Bachgestaltung und Begrünung bieten Lebensraum für heimische Tier- und Pflanzenarten. Der Holderbach soll unter anderem Lebensraum für folgende Zielarten bieten:

Blaflügel-Prachtlibelle

Calopteryx virgo besiedelt schmale Wald- und Wiesenbäche, Gräben und kleinere Flüsse. Das Gewässer kann teilweise durch Gehölze beschattet sein. Die Art ist in Zürich recht selten, kommt aber beispielsweise an der Glatt, am Leutschenbach und am Katzenbach vor. Die Eier werden in dicht unter der Wasseroberfläche liegende Triebe und Wurzeln von Wasserpflanzen und feinen Baumwurzeln eingestochen. Die Larvenentwicklung dauert 1-2 Jahre. Die Art konnte 2022 im bereits offen gelegten Teil des Holderbaches beobachtet werden.

Zweigestreifte Quelljungfer

Cordulegaster boltonii ist eine typische Art kleiner Wiesenbäche und Gräben in der Nähe von Waldlichtungen oder Waldrändern. Sie legt ihre Eier in das Feinsediment seichter Wasserstellen ab und ist in Zürich nicht selten. Die Larvenentwicklung dauert 4-5 Jahre. Die Art konnte 2022 im bereits offen gelegten Teil des Holderbaches beobachtet werden.

Gewöhnliches Widderchen

Zygaena filipendulae ist eine Charakterart blütenreicher Fromentalwiesen. Die Raupen entwickeln sich an Hornklee und Kronwicken. Bevorzugte Falterblüten sind Disteln, Witwenblumen, Skabiosen und Flockenblumen.

Kurzschwänziger Bläuling

Die Raupen von *Cupido argiades* entwickeln sich auf Rotklee. Seit einigen Jahren nehmen die Bestände in Stadt und Kanton eher zu, die Art steht aber immer noch auf der Roten Liste der Tagfalter.

Punktierte Zartschrecke

Leptophyes punctatissima ist ein Pflanzenfresser. Sie kommt auf Laubbäumen, auf Stauden oder im Gebüsch vor. Sie wärmt sich gerne an Säumen und am Rand von Hecken und Sträuchern auf. Sie kommt im Gebiet Probstei vor.

Rote Keulenschrecke

Gomphocerippus rufus ist eine ausgesprochene Saumart. Dichte Pflanzenbestände an Hecken-säumen, aber auch später gemähte Rückzugsstreifen bieten ihr Schutz und Versteckmöglichkeiten

Konzept Erfolgskontrolle

Es ist eine einfache Erfolgskontrolle vorgesehen. Ziel ist eine Überprüfung der baulichen Massnahmen und des Begrünungserfolges in Bezug auf die angestrebten Lebensräume der Zielarten. Überprüft werden das Vorkommen und die Ausdehnung der Ziellebensräume (Ökomorphologie, insbesondere Bereiche mit Feinsedimenten, Ufervegetation, magere Blumenwiesen, Bestockung mit heimischen Bachgehölzen) und das Vorkommen der Zielarten. Die Erfolgskontrolle soll im 2.

und 4. Jahr nach Abschluss der Begrünung durchgeführt werden. Jeweils 3 Kurzbegehungen pro Jahr im Frühjahr, Frühsommer und Hochsommer.

4.13 Bepflanzung und Begrünung

Der Bach wird ausschliesslich mit einheimischen und standortgerechten Arten begrünt. Heimische bachtypische Bäume und Wildsträucher sowie artenreiche Wiesen auf mageren Substraten bieten mit der Zeit vielfältige ökologische Nischen für die angestrebten Zielarten an.

Die Bachböschungen werden mit einer standortgerechten Saatgutmischung heimischer Ökotypen (magere Blumenwiese) angesät. Entlang dem Böschungsfuss soll sich eine Spierstaudenflur entwickeln, entsprechende Initialpflanzungen werden vorgenommen.

Gehölze wie Traubeneiche, Schwarzerle, Traubenkirsche und Salweide bilden die Grundstruktur. Als ergänzende Sträucher sind schwarzer Holunder, gemeiner Schneeball, rote Heckenkirsche, Liguster, Faulbaum und Kreuzdorn vorgesehen. Einige Weiden ergänzen das Bild im wassernahen Bereich, verschiedene einheimische Wildrosen in den trockeneren Bereichen. Der definitive Pflanzplan wird mit dem Ausführungsprojekt erstellt.

Nach der Realisierung folgt nahtlos die zweijährige Erstellungspflege durch den Gärtner, um ein bestmögliches Begrünungsergebnis zu erzielen.

4.14 Pflegekonzept, Unterhaltsplanung und Bewirtschaftung

Unterhaltsplan und Pflegekonzept werden im Rahmen der Ausführungsplanung detailliert erarbeitet. Mit dem Unterhaltsplan werden unter anderem Zuständigkeiten für den Grünunterhalt, die Reinigung und den baulichen Unterhalt definiert. Pflege und Unterhalt des Gewässerraumes sollen extensiv und sowohl der Vegetation als auch dem Bach angepasst sein.

Pflegekonzept	Arbeitsschritte	Pflege durch
Bäume	Erhaltungs- und Pflegeschnitt	
Wildhecken	Erhaltungs- und Pflegeschnitt, gelegentlich auslichten	
Magerwiesen in Bachböschungen	1-2x jährlich mähen ab dem 15. Juli	
Spierstaudenflur	1x jährlich mähen	
Sohle/ Niederwasserrinne	Niederwasserrinne erhalten und bei Bedarf neu ausbilden, Dynamik zulassen	

Im Gewässerraum dürfen keine Dünger und Pflanzenschutzmittel ausgebracht werden.

Unterhaltsplan	Verantwortung	Eigentümer
Bach		
Grünflächen		
Beläge		
Kammer- und Schachtbauwerke		

4.15 Gewässerraum

Der Gewässerraum wird auf 11 m festgelegt. Die 11 m werden ab der westlichen Grenze der Wegparzelle AF2414 definiert.

Der Plan und Kurzbericht Gewässerraum liegen dem Projekt bei.

4.16 Bauablauf und Wasserhaltung

Der offene Bach kann ohne Provisorien erstellt werden.

Für die Realisierung der Massnahmen in den Kontrollschächten und Kammerbauwerken, ist der Bach bei der Kammer GE406478 temporär in den Hochwasserkanal umzuleiten.

4.17 Umleitungen und Alarmierung

Umleitungen und Alarmierung sind im Ausführungsprojekt zu lösen.

4.18 Dichtheitsprüfung

Es sind keine Dichtheitsprüfungen durchzuführen.

4.19 Spezielle Risiken

Es bestehen keine speziellen Risiken.

5 Kosten und Finanzierung

5.1 Kosten

Die Erstellungskosten werden auf rund CHF 970'000 inkl. Mehrwertsteuer geschätzt. Hinzu kommen Aufwendungen des TAZ für Oberbauleitung und Overhead im Rahmen von 10.5%.

Von den Kosten entfallen rund 38% auf den Bach (beitragsberechtigt) und 62% auf die Durchlässe, Werkleitungen und Wegebau (nicht beitragsberechtigt).

Kostenvoranschlag Zusammenstellung				
		Total	beitrags- berechtigt	nicht beitrags- berechtigt
Baukosten Provisorien	CHF.	18'000.00	0.00	18'000.00
Baukosten Werkleitungen	CHF.	71'000.00	0.00	71'000.00
Baukosten Kanalbau und Bauwerke	CHF.	124'000.00	0.00	124'000.00
Baukosten Durchlass	CHF.	82'600.00	0.00	82'600.00
Baukosten Wege	CHF.	80'000.00	0.00	80'000.00
Baukosten Bachbau	CHF.	239'000.00	239'000.00	0.00
Zwischensumme	CHF.	614'600.00	239'000.00	375'600.00
Honorare Bauingenieur 15%	CHF.	92'200.00	35'850.00	56'340.00
Honorare Landschaftsarchitektur 10%	CHF.	61'500.00	23'900.00	37'600.00
Nebenkosten, Bewilligungen 4%	CHF.	24'600.00	0.00	24'600.00
Regie 5%	CHF.	30'700.00	12'000.00	18'800.00
Unvorhergesehenes 10%	CHF.	73'800.00	28'700.00	45'100.00
Zwischensumme	CHF.	897'400.00	339'450.00	558'040.00
Mehrwertssteuer 8.1%	CHF.	72'700.00	27'500.00	45'200.00
Total (gerundet)	CHF.	970'000.00	367'000.00	603'000.00

5.2 Finanzierung

Die Mitfinanzierung über allfällige Bundesbeiträge und kantonale Beteiligungen sind vorgesehen.

6 Termine

- Infoversand bei Werken und Dienstabteilungen Mai / Juni 2023
- Vorprüfung AWEL Mai / Juni 2023
- Planaufgabe nach Wasserwirtschaftsgesetz Dezember 2023 / Januar 2024
- Projekt- und Kreditgenehmigung Herbst 2024
- Realisierung ab Winter 2024/2025

7 Planverzeichnis

- 21 000_011 BP_ Situation_200
- 21 005_012 BP_ Längenprofil
- 21 005_013 BP_ QP
- 21 005_014 BP_ GE 406 478
- 21 005_015 BP_ Gewässerraum
- 21 005_016 BP_ Kammer KE 713 715
- 21 005_017 BP_ NP
- 21 005_005_ Situation Umgebungsgestaltung_200
- 21 005_006 _Gestalterische Querprofile_100
- Kostenvoranschlag (Details)